

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10222659 A**

(43) Date of publication of application: **21.08.98**

(51) Int. Cl.

G06T 5/00
B41J 2/525
G06F 3/12

(21) Application number: **09028702**

(22) Date of filing: **13.02.97**

(71) Applicant: **BROTHER IND LTD**

(72) Inventor: **KOMIYA RYOHEI**
UEDA MASASHI

(54) **DEVICE FOR OUTPUTTING PICTURE**

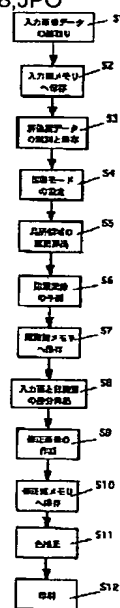
(S12).

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reproduce a picture matched with the visual sense or recognition of a person by converting inputted picture data into recognition picture data indicating the recognizing state of a person based on the mathematical model of the visual sense, and outputting a picture based on the converted recognition picture data.

SOLUTION: Inputted input picture data (S1) are converted into recognition picture data indicating the visual recognizing state of a person for a picture based on the mathematical model of a visual sense (S6). The input picture data are compared with the recognition picture data by one picture element, and difference between the input picture data and the recognition picture data in each picture element is calculated (S8). The input picture data are corrected into corrected picture data based on the calculated difference (S9). The picture data of the corrected picture are corrected based on color correction data stored in an ROM (S11). A CPU controls a printer head driving part according to the corrected picture data, and records and forms a desired picture in a recording medium such as recording paper

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-222659

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

G06T 5/00

G06F 15/68

310

A

B41J 2/525

3/12

L

G06F 3/12

B41J 3/00

B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-28702

(22) 出願日

平成 9 年(1997) 2月13日

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市長区瑞穂区苗代町15番 1 号

(72) 発明者 小宮 量平

名古屋市瑞穂区苗代町15番 1 号ブラザー工業株式会社内

(72) 発明者 上田 昌史

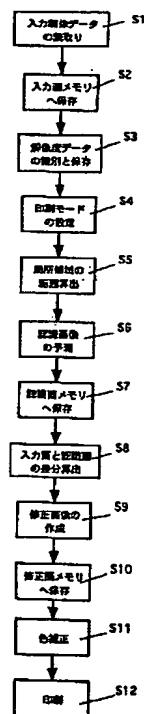
名古屋市瑞穂区苗代町15番 1 号ブラザー工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 画像出力装置

(57) 【要約】

【課題】 画像データを、視覚の数理モデルに基づいて、人の認識状態をあらわす認識画像データに変換し、人の視覚或いは認識に合致した画像を再現する画像出力装置を提供すること。

【解決手段】 画像出力装置 1 において、入力部 1 2 は、画像データを入力し、画像データ変換手段 (S 6) は、その入力部 1 2 により入力された画像データを、視覚の数理モデルに基づいて、人の認識状態をあらわす認識画像データに変換する。そして、プリントヘッド駆動部 1 6 は、その画像データ変換手段 (S 6) によって変換された認識画像データを出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データを入力する入力手段と、その入力手段により入力された画像データを、視覚の数理モデルに基づいて、人の認識状態をあらわす認識画像データに変換する画像データ変換手段と、その画像データ変換手段によって変換された認識画像データに基づいて画像を出力する出力手段とを備えたことを特徴とする画像出力装置。

【請求項2】 前記画像データ変換手段によって変換された認識画像データに基づいて、前記入力手段で入力された画像データを修正する画像修正手段を備え、その画像修正手段によって修正された修正画像データを前記出力手段によって出力するように構成したことを特徴とする請求項1に記載の画像出力装置。

【請求項3】 前記画像データ変換手段は、前記視覚の数理モデルを変更する数理モデル変更手段を備えたことを特徴とする請求項1若しくは請求項2に記載の画像出力装置。

【請求項4】 前記数理モデル変更手段は、前記出力手段により出力された認識画像データ若しくは修正画像データを観察する際の観察条件に基づいて、前記視覚の数理モデルを変更することを特徴とする請求項3に記載の画像出力装置。

【請求項5】 前記数理モデル変更手段は、前記入力手段により入力される画像データの特性に基づいて、前記視覚の数理モデルを変更することを特徴とする請求項3に記載の画像出力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像データを人の感性に近似したデータに変換することによって、人の鑑賞にとって好ましい画像を再現し得る画像出力装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、異なるデバイス間、例えば、CRT等の表示装置と、プリンタ等の印刷装置間における色合わせ（以下、カラーマッチという）を保証するために、表示装置の色信号（例えば、R、G、B信号）を、印刷装置の色信号（例えば、C、M、Y信号）に変換するいわゆる色変換が行われている。この色変換の具体的な手法は、特公昭55-30221号公報等に記載されており、広く一般的に知られている手法であり、カラーマッチは、これらの手法を使用することにより、容易に実現されている。

【0003】また、この色変換の色再現精度を向上させるための手法も種々提案されている。例えば、色変換後のデータ（以下、色変換データという）を、人間の視覚特性に近似した表色系に変換する手法は、人間の感性にとって好ましい特性をもたらす手法として知られている。

【0004】ここで、「人間の視覚特性に近似した表色系」とは、例えば、国際照明委員会（CIE）が推奨するCIE1931XYZ（以下、XYZという）を変換して作成するCIE1976Lab（以下、Labという）をいう。

【0005】従って、上記手法は、具体的には、表示装置、印刷装置等の各種機器で使用する色信号をXYZに変換し、更に、Labに変換するものである。

【0006】この色信号をXYZに変換する具体的な手段は、例えば、「Principles of color Reproduction」の10章におけるNeugebauer方程式として知られており、XYZをLabに変換する具体的な手段は、JISZ8726に記載されている。

【0007】上記手法によれば、色信号が、人間の視覚特性に近似したLabに変換されるので、人間の視覚に対して色再現のむらを感じさせることが少なくなった。例えば、赤の再現は良好であるが、青の再現は良好でないということが少なくなった。これは、人間の視覚と表色系の値に均等性をもたせ、この均等性を有する表色系上で色変換誤差の自乗和が最少になるように、色変換データを設計することにより達成できるようになったものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、人間の視覚は、非常に複雑で高度な認識システムを有していると考えられており、前述のように人の視覚に近似させた表色系を利用するだけでは所望の画像を得ることができないことが多々ある。

【0009】以下に、その具体的な事例をあげて説明する。

【0010】まず、図4は、従来の画像データの構成を示す図であり、「色彩の基礎—芸術と化学—」美術出版社 川添泰宏著の55頁において、スピルマンの錯視として紹介されている図を参照に作成したものである。図4において、記載されている数値は、%濃度を表わし、100は黒100%、0は黒0%、すなわち、白を表す。この画像データは、まず、正方形の領域を対角線で2等分し、その2等分された領域をそれぞれ濃度100%の黒と、濃度0%の白に塗分け。そして、その上に、各々異なる濃度の線を縦横に上書きして構成されたものである。

【0011】なお、縦横の線は、まず、横方向の線を上書きし、その後、縦方向の線を上書きする。すなわち、縦方向の線は、横方向の線を分断している。

【0012】このように構成された画像データの印字結果を図5に改めて示す。ここで、この図をぼんやり眺めると、縦方向の線の濃度が、縦横の線の交点で変化しているように見える。すなわち、縦方向の線は、図4に示したように、均一濃度として設定してあるので、縦方向

の線の反射光強度は、同一線内では均一のはずであるが、前述のように濃度むらがあると認識されるのである。

【0013】このように、画像データと認識する画像との間に一致が見られないということは、画像データを作成した作成者の意図しないものが画像の観察者に認識されてしまう可能性があるということであり、作成者と観察者間のコミュニケーションを不調にさせるという問題を生ずる。

【0014】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、人の視覚或いは認識に合致した画像を再現するための画像出力装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、本発明の請求項 1 に記載の画像出力装置は、画像データを入力する入力手段と、その入力手段により入力された画像データを、視覚の数理モデルに基づいて、人の認識状態をあらわす認識画像データに変換する画像データ変換手段と、その画像データ変換手段によって変換された認識画像データに基づいて画像を出力する出力手段とを備えたことを特徴としている。

【0016】上記の構成を有する請求項 1 に記載の画像出力装置において、入力手段は、画像データを入力し、画像データ変換手段は、その入力手段により入力された画像データを、視覚の数理モデルに基づいて、人の認識状態をあらわす認識画像データに変換する。そして、出力手段は、その画像データ変換手段によって変換された認識画像データに基づいて画像を出力する。

【0017】また、請求項 2 に記載の画像出力装置は、前記画像データ変換手段によって変換された認識画像データに基づいて、前記入力手段で入力された画像データを修正する画像修正手段を備え、その画像修正手段によって修正された修正画像データを前記出力手段によって出力するように構成したことを特徴としている。

【0018】上記の構成を有する請求項 2 に記載の画像出力装置において、画像修正手段は、画像データ変換手段によって変換された認識画像データに基づいて、入力手段で入力された画像データを修正し、出力手段は、その画像修正手段によって修正された修正画像データを出力する。

【0019】更に、請求項 3 に記載の画像出力装置において、前記画像データ変換手段は、前記視覚の数理モデルを変更する数理モデル変更手段を備えたことを特徴としている。

【0020】上記の構成を有する請求項 3 に記載の画像出力装置において、画像データ変換手段は、数理モデル変更手段を有し、その数理モデル変更手段は、視覚の数理モデルを変更する。

【0021】また、請求項 4 に記載の画像出力装置にお

いて、前記数理モデル変更手段は、前記出力手段により出力された認識画像データ若しくは修正画像データを観察する際の観察条件に基づいて、前記視覚の数理モデルを変更することを特徴としている。

【0022】上記の構成を有する請求項 4 に記載の画像出力装置において、数理モデル変更手段は、出力手段により出力された認識画像データ若しくは修正画像データを観察する際の観察条件に基づいて、視覚の数理モデルを変更する。

【0023】更に、請求項 5 に記載の画像出力装置において、前記数理モデル変更手段は、前記入力手段により入力される画像データの特性に基づいて、前記視覚の数理モデルを変更することを特徴としている。

【0024】上記の構成を有する請求項 5 に記載の画像出力装置において、数理モデル変更手段は、入力手段により入力される画像データの特性に基づいて、視覚の数理モデルを変更する。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0026】図 1 は、本発明の実施の形態の構成を示すブロック図である。図 1 において、画像出力装置 1 は、図示しない外部装置から送られてくる画像データを受け取る入力手段である入力部 12 と、画像出力装置 1 の操作者が所望の操作を指示するキーボード 14 と、画像出力装置 1 の各種動作を制御する CPU 10 と、記録紙などの記録媒体に画像を記録する図示しないプリンタヘッドを駆動する出力手段であるプリンタヘッド駆動部 16 と、CPU 10 の制御に用いられる各種情報を記憶保存する RAM 20 と、予め設定されたデータやプログラム等を記憶保存する ROM 22 とを有しており、これらは、バス 2 を介して相互に接続されている。

【0027】CPU 10 は、ROM 22 内の図示しない領域に記憶されるプログラムに従って、画像出力装置 1 の各種動作を制御する。

【0028】RAM 20 は、入力部 12 が受け取る画像データを入力画像データとして記憶する入力画メモリ 30 と、CPU 10 が入力画像データを変換した画像データを認識画像データとして記憶する認識画メモリ 32 と、同じく CPU 10 が認識画像データを修正した画像データを修正画像データとして記憶する修正画メモリ 34 とを有している。

【0029】また、ROM 22 は、プリンタヘッドが記録する画像の色再現特性に応じて予め設定される色補正データ 28 を有している。

【0030】次に、図 2 を参照して、本実施の形態の動作について説明する。

【0031】図 2 は、本実施の形態の動作を説明するフローチャートである。図 2 において、まず、CPU 10 は、入力部 12 が図示しない外部装置から受け取る画像

データを読み取り（ステップ1、以下、ステップをSと記す）、この画像データを入力画像データとして入力画メモリ30に記憶保存する（S2）。

【0032】また、CPU10は、外部装置から受け取る画像データの中から、その画像データの特性である解像度を示す解像度データを識別し、その解像度データをRAM20内の図示しない領域に記憶保存する（S3）。

【0033】そして、CPU10は、図示しないCRT等の表示装置にメッセージを表示し、この画像出力装置の操作者に印刷モードの設定を促す。なお、「印刷モード」とは、印刷結果をどのような状態で見るとかを設定するモードのことであり、具体的には、印字結果を近くで見るとか、遠くで見るとかを設定するモードを意味する。本実施の形態では、便宜上、印刷結果を近くでみる場合のモードを、手で文書等をみるという意味で文書モード、遠くでみる場合のモードを、比較的大きなポスター等の掲示物を見とという意味で掲示物モードとする。

【0034】これら両モードは、画像を眺める状態（以下、観察条件という）が異なっており、印刷物を眺めるときの視野角、観察距離がそれぞれ異なっていると考えられる。本実施の形態では、文書等を眺めるときは比較的小さい領域を見るので、その視野角を2°とし、ポスター等を眺めるときは比較的大きい領域を見るので、その視野角を10°とする。

【0035】なお、この視野角2°及び視野角10°はあくまでも例示であり、必ずしもこれらの角度に限定されるものではなく、任意の視野角が設定可能であることは当然のことである。

【0036】また、観察距離も視野角が2°の場合は短く300mmとし、視野角が10°の場合は、長く1500mmとする。

【0037】なお、この観察距離300mm、1500mmも、あくまでも例示であり、必ずしもこれらの観察距離に限定されるものではなく、任意の観察距離が設定可能であることは当然である。

【0038】画像出力装置の操作者が印刷モードのうち、文書モード若しくは掲示物モードを設定すると、CPU10は、キーボード14から入力される操作者が設定したモードを識別し、文書モードの場合は、視野角2°及び観察距離300mm、掲示物モードの場合は、視野角10°、観察距離1500mmをRAM20の図示しない領域に記憶保存する（S4）。

【0039】そして、CPU10は、入力画像データのうち、人が認識する領域である局所領域の範囲を、上記S3、S4で識別、設定した解像度、視野角、観察距離を用いて算出する（S5）。なお、局所領域の範囲は、以下の式に基づいて算出される。

【0040】 $Size = \tan(\text{angle}) \times l$

$length \times dpi / 25.4$

ここで、Sizeは、局所領域の範囲をあらわす値であり、angleは、上記S4で設定した視野角であり、lengthは、観察距離であり、dpiは、S3で識別した画像データの解像度である。

【0041】なお、S5が数理モデル変更手段に該当する。

【0042】次に、視覚の数理モデルに基づいて、S1で入力した入力画像データを人の画像に対する視覚的な認識状態をあらわす認識画像データに変換する（S6）。

【0043】なお、このS6が画像データ変換手段に該当する。

【0044】また、この「視覚の数理モデル」には、従来から提案されているモデル、例えば、電子技術総合研究所における坂本らの研究によって明らかにされている視覚系の側抑制機構のモデル式（信学技報1996-09、39頁から46頁の「視覚における側抑制の数理モデル—逆S字型変換によるモデル化—」）を応用することができる。この研究によると、人の認識する画像は、以下のモデル式によって良好に記述できるといわれている。

【0045】 $K(v) = \text{Log}(v - v_l + \delta \text{posi}) / (v_u - v + \delta \text{nega})$

ここで、K(v)は、画像データ内の所望の位置における人の認識する知覚レベルを示す値であり、vは、その画像データ内の所望位置における入力画像データの光刺激であり、vuは、最大光刺激を示す定数であり、vlは、最小光刺激を示す定数であり、δposi、δnegaは、下記式によって求められる変数である。

【0046】なお、以下、知覚レベルが求められる所望の位置を注目画素という。

【0047】 $\delta \text{posi} = \alpha \text{posi} \times (v_{\text{min}} - v_l) + \beta \text{posi}$
 $\delta \text{nega} = \alpha \text{nega} \times (v_u - v_{\text{max}}) + \beta \text{nega}$

ここで、αposi、αnegaは、コントラストの補正の強さを決める係数であり、βposi、βnegaは、任意の係数であり、この4つの係数は予め設定されてROM22内の図示しない領域に記憶されている。また、vmin、vmaxは、それぞれ、注目画素の近傍範囲内の最小光刺激、最大光刺激を示すものである。ここで「近傍範囲」とは、例えば、注目画素を中心とする円形領域若しくは、S5で算出されるSizeである。但し、この場合のSizeは、画素数を示すこととなる。

【0048】また、S1の入力画像データが前記XYZのY値で記述されている場合は、上記vの各値は、以下の関係を有することとなる。

【0049】 $v = Y$

$v_u = 100$

$v_l = 0$

次に、CPU10は、S6で変換された知覚レベルK(v)によって構成される認識画像データを、認識画メモリ32へ記憶保存し(S7)、入力画メモリ30に記憶される入力画像データと、認識画メモリ32に記憶される認識画像データを1画素ずつ比較し、各画素における入力画像データと認識画像データの差分を算出する(S8)。具体的には、以下の式に基づいて算出する。

【0050】 $\Delta E_{xy} = (\text{入力画像データの画素データ})_{xy} - (\text{認識画像データの画素データ})_{xy}$

ここで、 ΔE_{xy} が各画素における差分を示し、 xy は入力画像データ及び認識画像データ内に2次元的に配置される各画素のそれぞれの位置を示す変数であり、例えば、 x は行、 y は列を示す。

【0051】次に、CPU10は、S8で算出した差分に基づいて、入力画メモリ30に記憶されている入力画像データを修正画像データに修正する(S9)。

【0052】具体的には、下記の式に基づいて行われる。

【0053】(修正画像データの画素データ) $_{xy} = (\text{入力画像データの画素データ})_{xy} + \Delta E_{xy}$
なお、S8及びS9が画像修正手段に該当する。

【0054】そして、CPU10は、この修正画像データを修正画メモリ34に記憶保存する(S10)。

【0055】更に、CPU10は、ROM22内に記憶される色補正データ28に基づいて、修正画メモリ34に記憶される修正画像の画像データを補正する(S11)。なお、この補正の具体的な手法は、既に種々利用されている従来技術を利用することができる。例えば、従来技術の説明の中でも例示した特公昭55-30221号公報の技術を利用することができる。

【0056】そして、S11で補正された画像データに従って、CPU10は、プリンタヘッド駆動部16を制御し、所望の画像を記録紙等の記録媒体に記録形成する(S12)。

【0057】なお、本実施の形態では、S11の色補正の手段を説明したが、この手段は必ずしも必要ではなく、S10により修正画メモリ34に記憶されている修正画像データを直接出力することとしてもよい。

【0058】更に、S8及びS9も必ずしも必要ではなく、S7により認識画メモリ32に記憶されている認識画像データを直接出力することとしてもよい。

【0059】このように変換された画像データの出力結果の一例を図3に示す。図3(a)は、上記S3からS10を割愛し、入力画像データそのものを出力した画像であり、従来技術における出力例を示すものである。図3(b)は、本発明の実施の形態に沿って作成された画像である。図3(a)の中心を注視した場合には、淡い線の交点が若干濃く見えるが、図3(b)の中心を注視

した場合には、交点の濃度差は殆どない。これは、画像データ変換手段(S6)が、図3(a)の画像のうち、人が淡い線の交点を濃く認識するという視覚の数理モデルに基づいて、入力画像データを認識画像データに変換するからである。

【0060】以上の実施の形態からも明らかなように、本発明によれば、人の視覚を考慮した画像を再生することができ、従来錯覚と呼んでいた予期しない画質悪化を未然に防止することができる。

【0061】なお、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えることができる。

【0062】例えば、本実施の形態では、 $angle$ の値が、モードを識別することにより設定されるが、入力部で入力される入力画像データの印刷サイズの識別により設定されるようにしてもよい。例えば、A4サイズ未満ならば、自動的に $angle$ を 2° に設定し、A0を超える印刷サイズならば、自動的に 10° に設定し、A4以上A0以下ならば、自動的に $2^\circ \sim 10^\circ$ の間の値を設定するようにしてもよい。

【0063】また、本実施の形態で用いたモデル式等の数式は、すべて例示であり、必ずしもこれらの式に限定されるものではなく、本発明を具体化する任意の式が設定可能である。

【0064】さらに、本実施の形態では、認識画像データを出力する出力手段と、修正画像データを出力する出力手段とを同一の出力手段として説明したが、この出力手段を、各々別個に設けてもよい。

【0065】

【発明の効果】以上説明したことから明かなように、本発明の請求項1に記載の画像出力装置は、画像データ変換手段が、入力手段により入力された画像データを、視覚の数理モデルに基づいて、人の認識状態をあらわす認識画像データに変換し、出力手段が、その画像データ変換手段によって変換された認識画像データに基づいて画像を出力するので、入力された画像データを人の認識する画像に近似させることができるとともに、人にとって錯覚のない好ましい画像を安定して再現することができる。

【0066】また、請求項2に記載の画像出力装置は、画像修正手段が、画像データ変換手段によって変換された認識画像データに基づいて、入力手段で入力された画像データを修正し、出力手段が、その画像修正手段によって修正された修正画像データを出力するので、人の認識状態に応じた修正を入力された画像データに施すことができ、入力された画像データをより人の認識する画像に近似させることができるとともに、人にとってより錯覚のない好ましい画像を安定して再現することができる。

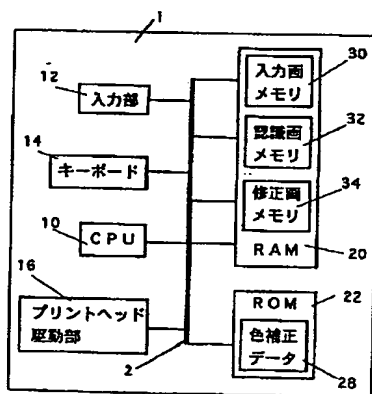
【0067】更に、請求項3に記載の画像出力装置は、画像データ変換手段が、数理モデル変更手段を有し、そ

の数理モデル変更手段が、視覚の数理モデルを変更するので、種々の要因によって人の認識状態が変化しても、それに応じて数理モデルを変更することができ、常に適切な人の認識状態を予測することができるようになる。従って、人にとって更に錯覚のない好ましい画像を安定して再現することができる。

【0068】また、請求項4に記載の画像出力装置は、数理モデル変更手段が、出力手段により出力された認識画像データ若しくは修正画像データを観察する際の観察条件に基づいて、視覚の数理モデルを変更するので、画像出力装置によって出力された画像を観察する観察条件が変わっても、それに応じて数理モデルを変更することができ、常に適切な人の認識状態を予測することができるようになる。従って、人にとってより錯覚のない好ましい画像を安定して再現することができる。

【0069】更に、請求項5に記載の画像出力装置は、数理モデル変更手段が、入力手段により入力される画像データの特性に基づいて、視覚の数理モデルを変更する

【図1】



ので、入力手段によって入力された画像データの特性が変わっても、それに応じて数理モデルを変更することができ、常に適切な人の認識状態を予測することができるようになる。従って、人にとってより錯覚のない好ましい画像を安定して再現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態の動作を説明するフローチャートである。

【図3】本実施の形態の効果を説明する説明図である。

【図4】従来の画像データの構成を示す図である。

【図5】従来の画像データの出力結果を示す図である。

【符号の説明】

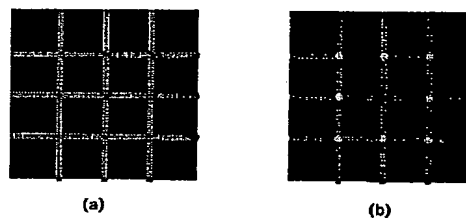
10 CPU

12 入力部

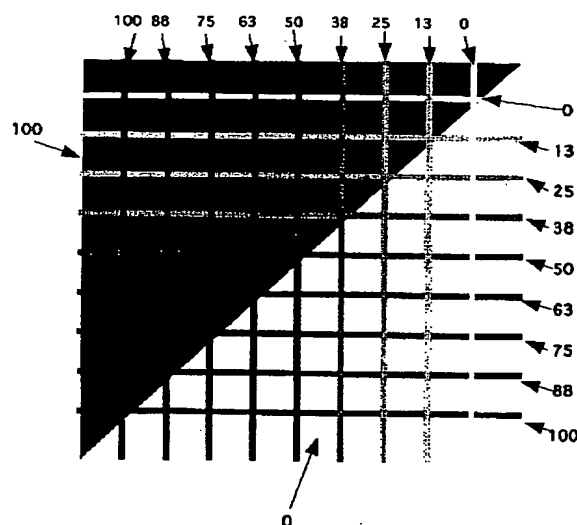
16 プリントヘッド駆動部

20 RAM

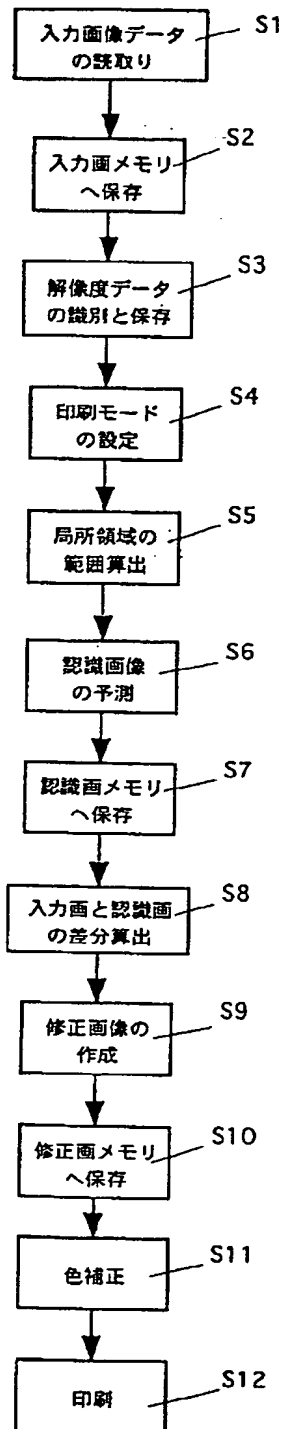
【図3】



【図4】



【図 2】



【図 5】

